

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-177575

(43)Date of publication of application : 24.06.2004

(51)Int.Cl.

G09G 3/36

G02F 1/133

G09G 3/20

H04N 5/66

(21)Application number : 2002-342327

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 26.11.2002

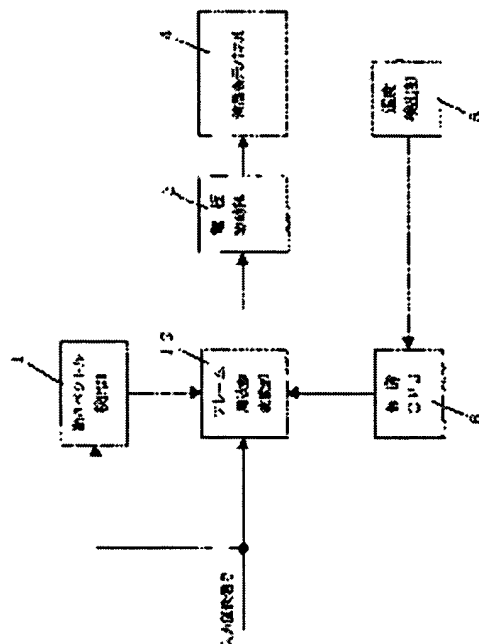
(72)Inventor : YOSHII TAKASHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device capable of enhancing display picture quality of a moving image by controlling high speed display drive (frame frequency conversion rate) of a liquid crystal display panel in accordance with a temperature in the device.

SOLUTION: The liquid crystal display device is provided with a frame frequency conversion section 12 which converts frame frequency of a picture signal supplied to the liquid crystal display panel by interpolating subframes of a specified number to an input picture frame. Further, the liquid crystal display device is provided with a temperature detection section 5 which detects the temperature in the device and a control section 6 which performs variable control of the frame frequency conversion rate depending on the frame frequency conversion section 12 on the basis of the detected temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

最終頁に続く

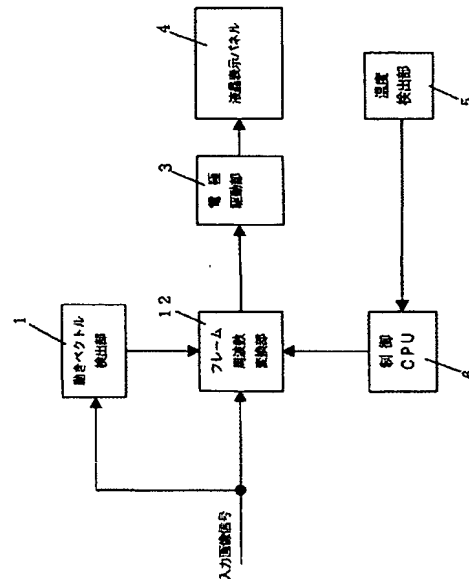
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】装置内温度に応じて、液晶表示パネルの高速表示駆動（フレーム周波数変換率）を制御することにより、動画像の表示画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】入力画像フレームに対して所定数のサブフレームを内挿することにより、液晶表示パネルに供給する画像信号のフレーム周波数を変換するフレーム周波数変換部１２を備えた液晶表示装置であって、装置内温度を検出する温度検出部５と、前記検出された温度に基づいて、前記フレーム周波数変換部１２によるフレーム周波数変換率を可変制御する制御部６とを備えたものである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力画像フレームに対して所定数のサブフレームを内挿することにより、液晶表示パネルに供給する画像信号のフレーム周波数を変換するフレーム周波数変換手段を備えた液晶表示装置であって、

装置内温度を検出する温度検出手段と、

前記検出された温度に基づいて、前記フレーム周波数変換手段によるフレーム周波数変換率を可変制御する制御手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルを用いて、画像を表示する液晶表示装置に関し、特に動画表示の際に生じる動きぼけを防止する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、高精細、低消費電力、省スペースを実現できる液晶表示装置（LCD）等のフラットパネル型表示装置（FPD）が盛んに開発されてきており、その中でも特にコンピュータ表示装置やテレビジョン表示装置等の用途へのLCDの普及は目覚ましいものがある。しかしながら、このような用途に從來から主として用いられてきた陰極線管（CRT）表示装置に対して、LCDにおいては、動きのある画像を表示した場合に、観視者には動き部分の輪郭がぼけて知覚されてしまうという、いわゆる「動きぼけ」の欠点が指摘されている。

20

【0003】

動画表示における動きぼけが液晶の光学応答時間の遅れ以外に、例えば特開平9-325715号公報に記載されているように、LCDの表示方式そのものにも起因するという指摘がなされている。電子ビームを走査して蛍光体を発光させて表示を行うCRT表示装置においては、各画素の発光は蛍光体の若干の残光はあるものの概ねインパルス状となる、いわゆるインパルス型表示方式となっている。

【0004】

これに対して、LCD表示装置においては、液晶に電界を印加することにより蓄えられた電荷が次に電界を印加するまで比較的高い割合で保持されるため（特にTFTLCDにおいては、画素を構成するドット毎にTFTSwitchが設けられており、さらに通常は各画素毎に補助容量が設けられているので蓄えられた電荷の保持能力がきわめて高い）、液晶画素が次のフレームの画像情報に基づく電界印加により書き換えられるまで発光し続けるという、いわゆるホールド型表示方式である。

30

【0005】

このような、ホールド型表示装置においては、画像表示光のインパルス応答が時間的な広がりを持つため、時間周波数特性が劣化して、それに伴い空間周波数特性も低下し、観視画像のぼけが生じる。そこで、例えば特開平4-302289号公報、特開2001-42831号公報には、表示画像のフレーム周波数を上げ、上記の動きぼけの原因となる空間周波数特性の低下を抑制するものが提案されている。

40

【0006】

これについて、図6とともに説明する。図6において、1は入力画像信号から動きベクトル情報を検出する動きベクトル検出部、2は動きベクトル検出部1で得られた動きベクトル情報を用いて、サブフレーム画像を生成することにより、入力画像信号のフレーム周波数を例えば2倍に変換するフレーム周波数変換部、3はフレーム周波数変換部2で周波数変換された画像信号に基づいて液晶表示パネル4のデータ電極及び走査電極を駆動するための電極駆動部、4は液晶層と該液晶層に走査信号及びデータ信号を印加するための電極とを有するアクティブマトリクス型の液晶表示パネルである。

【0007】

50

上記構成において、動きベクトル検出部 1 は、例えばマッチング法や勾配法等を用いて動きベクトル情報を求めても良いし、入力画像信号に何らかの形で動きベクトル情報が含まれている場合、これをそのまま利用しても良い。例えば M P E G 方式を用いて圧縮符号化された画像データには、符号化時に算出された動画像の動きベクトル情報が含まれているため、この動きベクトル情報を取得して出力する構成としても良い。

【 0 0 0 8 】

また、フレーム周波数変換部 2 は、動きベクトル検出部 1 より出力された動きベクトル情報を用いた動き補間により、フレーム内挿画像（サブフレーム画像）を生成し、この生成された内挿フレーム信号を入力フレーム信号とともに順次出力することで、入力画像信号のフレーム周波数（60 Hz）を 2 倍の 120 Hz に変換し、この 2 倍速に変換された画
10 像信号を電極駆動部 3 を介して液晶表示パネル 4 に供給し、該液晶表示パネル 4 の 2 倍速駆動を行う。

【 0 0 0 9 】

このように、動きベクトル情報を用いて動き適応フレーム内挿処理を行い、表示フレーム周波数を上げることによって、擬似的にホールド型駆動の表示状態から C R T のようなインパルス型駆動の表示に近づけることができ、動画表示の際に生じる動きぼけによる画質劣化を改善することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】

特開平 9 - 3 2 5 7 1 5 号公報

【特許文献 2】

特開平 4 - 3 0 2 2 8 9 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 2 - 4 2 8 3 1 号公報

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の技術は、ホールド型表示装置において動画表示の際に生じる動きぼけによる画質劣化を改善するために、1 フレーム期間（例えば 60 Hz のプログレッシブスキヤンの場合は 16.7 msec）内で、1 以上のサブフレームを動き補償内挿して、これらを液晶表示パネルに供給することにより、表示フレーム周期を短縮するものであるが、動きぼけによる画質劣化を防止するためには、表示フレーム周期（サブフレームの画像表示期間）をできるだけ小さくすることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

ところで、図 7 に示すように、液晶の応答速度は温度依存性が非常に大きく、特に低温時の入力信号に対する追従性が極端に悪くなり、応答時間が増大することが知られている。すなわち、上述した従来の技術において、表示画像信号のフレーム周波数を大きくすると、装置内温度が低い場合、液晶が完全に応答して目標輝度に到達する前に、次のサブフレーム画像の書き込みを開始してしまうこととなり、その結果、より深刻な尾引き等の残像が発生するなど表示画像の画質劣化を招来するという問題があった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、装置内温度に応じて、液晶表示パネルの高速表示駆動（フレーム周波数変換率）を可変制御することにより、動画像の表示画質を向上させることが可能な液晶表示装置を提供するものである。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、入力画像フレームに対して所定のサブフレームを内挿することにより、液晶表示パネルに供給する画像信号のフレーム周波数を変換するフレーム周波数変換手段を備えた液晶表示装置であって、装置内温度を検出する温度検出手段と、前記検出された温度に基づいて、前記フレーム周波数変換手段によるフレーム周波数変換率を可変制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

本発明の液晶表示装置によれば、動きぼけを防止するために表示フレーム周波数を高周波数に変換する際に、当該装置の内部温度に応じて、フレーム周波数変換率を適切に自動切換することにより、液晶が完全に応答して目標輝度に到達した後に、次の画像表示を行うことが可能となり、動きぼけとともに残像の発生を抑制した高画質の動画像表示を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の一実施形態について、図 1 乃至図 5 とともに詳細に説明するが、上述した従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図 1 は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図、図 2 は本実施形態の液晶表示装置におけるフレーム周波数変換部の動作を示すタイミングチャート、図 3 は本実施形態の液晶表示装置におけるフレーム周波数変換部の動作を説明するための概略説明図、図 4 は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を示すフローチャート、図 5 は本実施形態の液晶表示装置における基本動作原理を説明するための説明図である。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の液晶表示装置は、図 1 に示すように、図 6 とともに上述した従来例に加えて、当該装置内部の温度を検出するための温度検出部 5 と、該温度検出部 5 で検出された温度データに基づいて、フレーム周波数変換部 1 2 におけるフレーム周波数変換率を可変制御するための制御信号を出力する制御 CPU 6 とを備えている。尚、温度検出部 5 は、できるだけ液晶表示パネル 4 の温度を正確に検出することが可能に設けられるのが望ましい。

【 0 0 1 8 】

フレーム周波数変換部 1 2 は、例えばフレームメモリを備えたものであり、入力画像信号の 1 フレーム分の画像をフレームメモリに記憶した後、制御 CPU 6 からの制御信号に基づいて、所定のフレーム周波数で画像信号を読み出すことで時間軸圧縮するとともに、動きベクトル検出部 1 で得られた動きベクトル情報を用いて、動き適応フレーム内挿処理を行うことにより、サブフレーム画像（図 3 中網掛で示す）を生成して、表示画像信号のフレーム周波数を高周波数に変換する。

【 0 0 1 9 】

本実施形態においては、例えば図 2 (a) に示す入力画像信号に対して、図 2 (b) 、図 3 (a) に示すように、そのままフレーム周波数を変換することなく等倍速で画像信号を出力するモードと、図 2 (c) 、図 3 (b) に示すように、フレーム周波数を 2 倍に変換した画像信号を出力するモードと、図 2 (d) 、図 3 (c) に示すように、フレーム周波数を 3 倍に変換した画像信号を出力するモードとを設けており、制御 CPU 6 からの制御信号に応じて、それぞれのモードを切り換えることが可能である。すなわち、フレーム周波数変換部 1 2 によるフレーム周波数変換率を 1 ～ 3 倍の間で可変することができる。

【 0 0 2 0 】

ここでは、入力画像信号は 60 Hz のプログレッシブスキャン信号であり、従って、各モードにおいてフレーム周波数変換部 1 2 により出力されるフレーム周波数はそれぞれ 60 Hz 、 120 Hz 、 180 Hz 、フレーム周期は $1/60$ 秒 (16.7 msec) 、 $1/120$ 秒 (8.3 msec) 、 $1/180$ 秒 (5.6 msec) となる。これらのモードを、装置内温度に応じて切換制御することで、温度依存性のある液晶が応答する期間（液晶応答時間）を十分に確保している。

【 0 0 2 1 】

次に、上記のように構成してなる本実施形態の動作について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。まず、温度検出部 5 により検出された装置内温度が M℃（例えば 20℃）より大きいかな否かを判定し（ステップ 1）、M℃より大きい場合は、液晶の応答速度が十分に早いと考えられるため、フレーム周波数変換部 1 2 によるフレーム周波数変換率を 3 倍として、液晶表示パネル 4 を 3 倍速駆動する（ステップ 2）。

【 0 0 2 2 】

この場合、図 5 (a) に示すように、各サブフレームの画像表示期間を 5 . 6 m s e c とすることができ、動きぼけの発生を十分に防止することが可能となる。また、液晶の応答速度が十分に速く、この画像表示期間 (5 . 6 m s e c) 内に液晶が完全に応答して目標輝度に到達するので、尾引き等の残像も発生しない。

【 0 0 2 3 】

また、ステップ 1 にて装置内温度が $M^{\circ}\text{C}$ より小さいと判定された場合、検出温度が $N^{\circ}\text{C}$ (例えば 10°C) より小さいか否か判定する (ステップ 3)。装置内温度が $N^{\circ}\text{C}$ より大きい (すなわち、 $N^{\circ}\text{C} < \text{装置内温度} < M^{\circ}\text{C}$) 場合は、液晶の応答速度がやや遅くなると考えられるため、フレーム周波数変換部 1 2 によるフレーム周波数変換率を 2 倍として、液晶表示パネル 4 を 2 倍速駆動する (ステップ 4)。

【 0 0 2 4 】

この場合、図 5 (b) に示すように、各サブフレームの画像表示期間は 8 . 3 m s e c となり、動きぼけの発生を低減することが可能であるとともに、液晶の応答速度が多少遅くとも、この画像表示期間 (8 . 3 m s e c) 内に液晶が完全に応答して目標輝度に到達することが期待できるので、尾引き等の残像の発生も低減することができる。

【 0 0 2 5 】

さらに、ステップ 3 にて装置内温度が $N^{\circ}\text{C}$ より小さいと判定された場合、液晶の応答速度がかなり遅くなると考えられるため、フレーム周波数変換部 1 2 によるフレーム周波数変換を停止して、スルー出力 (フレーム周波数変換率を 1 倍) とすることにより、液晶表示パネル 4 を等倍速駆動 (すなわち、高速表示駆動をオフ) する (ステップ 5)。

【 0 0 2 6 】

この場合、図 5 (c) に示すように、各フレームの画像表示期間を 1 6 . 7 m s e c 確保することができ、動きぼけの発生を防止することはできないが、この画像表示期間 (1 6 . 7 m s e c) 内に液晶が完全に応答して目標輝度に到達することが期待できるので、動きぼけよりも画質劣化に大きく影響する、液晶の不完全応答による尾引き等の残像の発生を防止することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

このように、装置内温度すなわち液晶表示パネル 4 の検出温度が低くなる程、フレーム周波数変換部 1 2 でのフレーム周波数変換率を小さくすることにより、画像走査期間 (液晶応答期間) を十分確保して、液晶が完全に応答して目標輝度に到達した後に、次の画像表示を行うことが可能となる。従って、使用環境に応じて適切に動きぼけ及び残像の発生を抑制して、高画質の動画像表示を実現することができる。ここで、上記フレーム周波数変換率の可変制御は、入力画像フレーム毎に行われる。

【 0 0 2 8 】

尚、本実施形態においては、装置内温度に応じて表示画像信号のフレーム周波数を 1 ~ 3 倍に切換変換するものについて説明したが、本発明はこれに限らず、2 以上の如何なるフレーム周波数に切換変換するように構成しても良いことは明らかである。これは、液晶表示パネルの光学応答特性によって、適宜設計すればよい。また、動きぼけの知覚は、画像コンテンツや画像内容によっても異なり、また個人差も大きいことから、ユーザが任意のフレーム周波数変換率を選択指示できる構成を追加しても良い。

【 0 0 2 9 】

さらに、図 7 から明らかなとおり、1 フレーム前後の階調遷移によっても液晶の応答時間は異なり、一般的にある中間調から別の中間調に変更させる時間は長くなることから、上記装置内温度に加えて、前フレームデータに対する現フレームデータの階調遷移も考慮して、変換フレーム周波数を決定するように構成しても良い。これによって、さらに液晶の光学応答特性に応じた適切な動画像表示を実現することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施形態の液晶表示装置においては、入力画像フレームに対して所定数のサブフレームを内挿して、液晶表示パネルを高速駆動することにより、インパルス型駆

10

20

30

40

50

動の表示状態に近づけることで動きぼけを防止する際、装置内温度に応じて表示駆動速度（フレーム周波数変換率）を制御しているので、動きぼけの発生を防止するとともに、尾引き等の残像の発生を防止することが可能となり、表示画像の画質向上を実現することができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、当該装置の内部温度に応じて、フレーム周波数変換率を適切に自動切換することにより、液晶が完全に応答して目標輝度に到達した後に、次の画像表示を行うことが可能となり、使用環境に応じて動きぼけとともに残像の発生を抑制した高画質の動画像表示を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶表示装置の一実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】本発明の液晶表示装置の一実施形態におけるフレーム周波数変換部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 3】本発明の液晶表示装置の一実施形態におけるフレーム周波数変換部の動作を説明するための概略説明図である。

【図 4】本発明の液晶表示装置の一実施形態における基本動作原理を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の液晶表示装置の一実施形態における基本動作原理を説明するための説明図である。

20

【図 6】従来の液晶表示装置（高速駆動型）における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

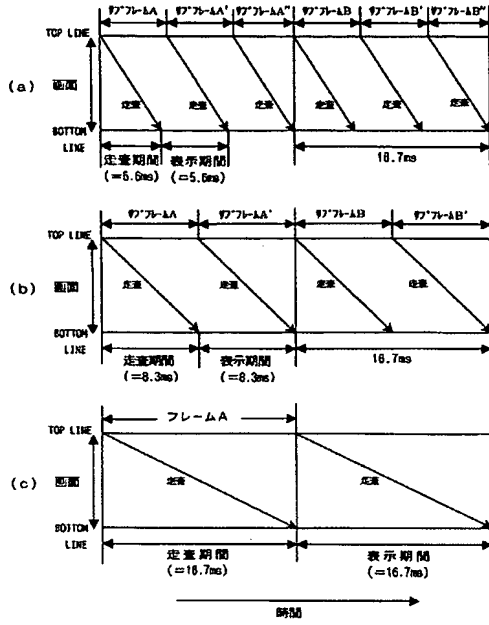
【図 7】液晶表示パネルの光学応答特性例を示す説明図である。

【符号の説明】

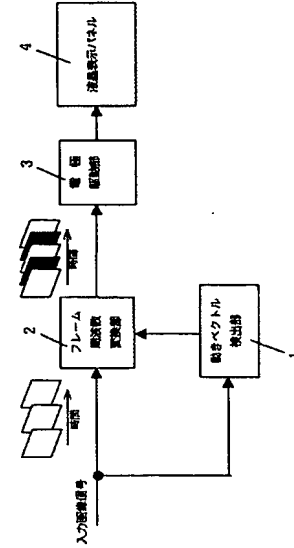
- 1 動きベクトル検出部
- 3 電極駆動部
- 4 液晶表示パネル
- 5 温度検出部
- 6 制御 CPU
- 1 2 フレーム周波数変換部

30

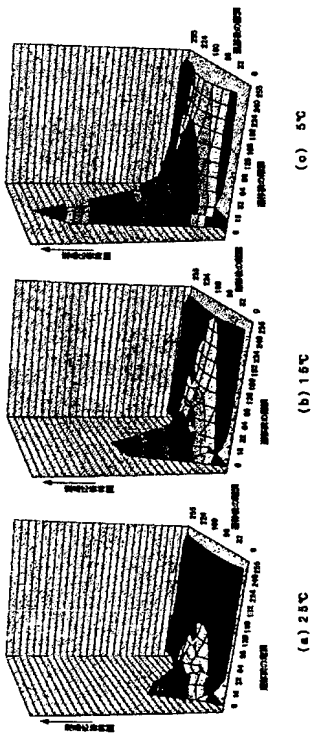
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 5 0 J
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
H 0 4 N	5/66	1 0 2 B

Fターム(参考) 5C006 AA01 AA16 AC11 AC30 AF03 AF04 AF05 AF44 AF47 AF51
AF53 AF62 BB16 BC12 BC16 BF02 BF14 BF15 BF38 FA12
FA14 FA19 FA29
5C058 AA08 BA02 BA35 BB13 BB17
5C080 AA10 BB05 DD02 DD05 DD08 DD20 EE19 EE26 FF11 GG02
GG08 GG15 GG17 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05 JJ07 KK43